

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Peralatan Dan Bahan Penelitian

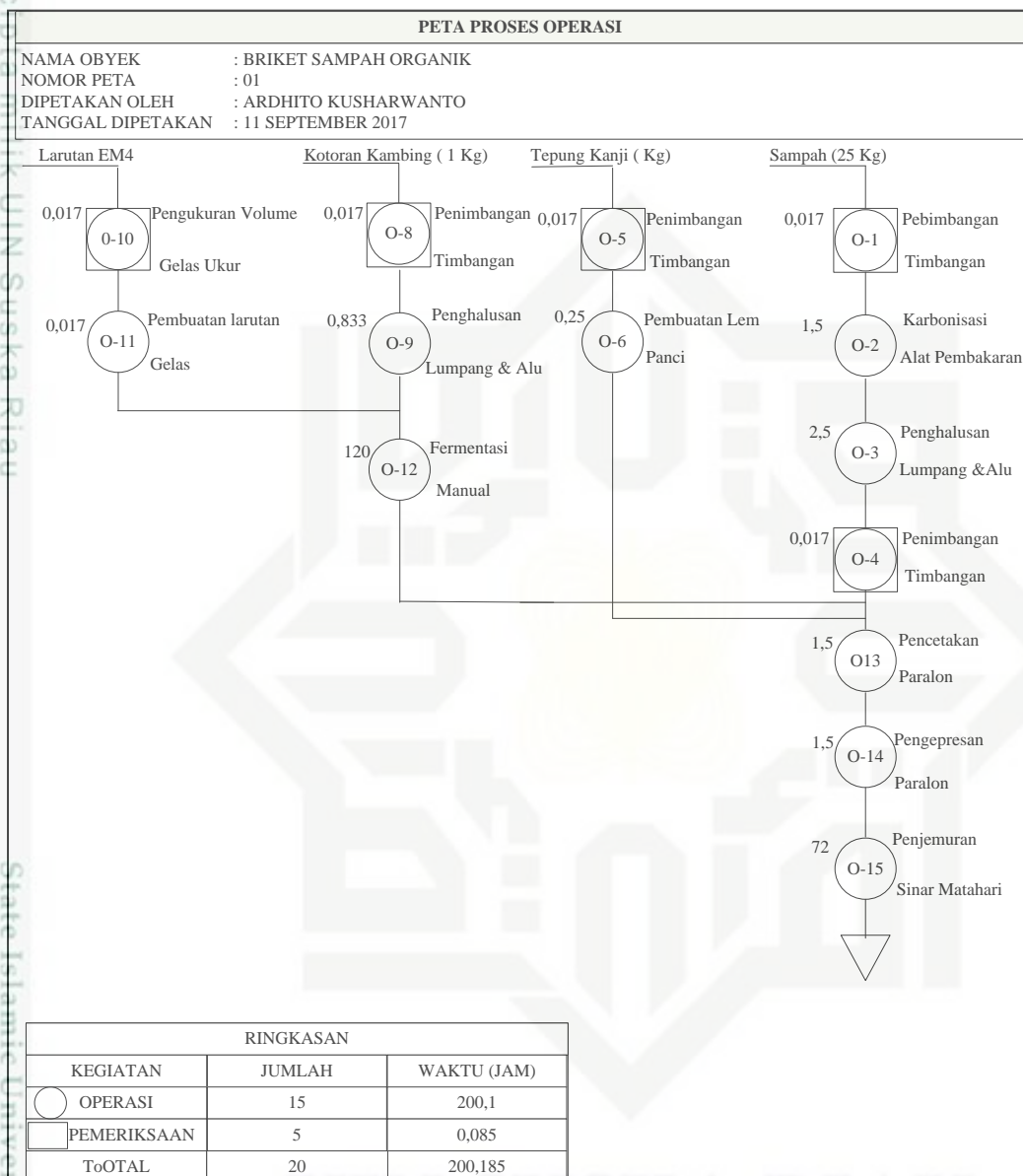
Alat dan bahan digunakan sebagai sarana untuk melaksanakan kegiatan penelitian. Penelitian pembuatan *green* briket ini menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Bahan penelitian
  - a. Sampah kota (didapat dari pinggir jalan ataupun truk sampah). Adapun pada penelitian ini menggunakan sampah sebanyak 15 Kg.
  - b. Lem kanji berfungsi sebagai bahan perekat tepung arang sampah.
  - c. Kotoran kambing sebagai bahan campuran dalam adonan briket dengan tujuan agar briket tidak menghasilkan asap saat dibakar.
  - d. *Efective microorganisme* 4 (EM4) berfungsi sebagai pengurai bakteri pembusuk dalam kotoran kambing.
2. Alat
  - a. Timbangan berfungsi sebagai alat hitung berat sampah dan tepung arang sampah yang dihasilkan.
  - b. Tong besi berfungsi sebagai wadah karbonisasi.
  - c. Alu dan lumpang berfungsi sebagai penghalus arang sampah.
  - d. Ayakan berfungsi sebagai penyaring arang sampah agar menjadi serbuk atau tepung arang.
  - e. Ember ukuran 60 cm x 30 cm Berfungsi sebagai wadah penampung arang briket yang sudah halus.
  - f. Panci ukuran berfungsi sebagai wadah pembuat lem kanji.
  - g. Pipa paralon (2 inch) ukuran diameter 6 cm di berfungsi sebagai alat cetak adonan briket.
  - h. Pipa paralon (1,5 inch) ukuran diameter 4,5 cm berfungsi sebagai alat press adonan briket.
  - i. Klem berfungsi sebagai pengunci pipa cetakan.

#### 4.1.2 Proses Pembuatan Briket Sampah

Ringkasan dari proses pembuatan Briket sampah dapat dilihat dari Gambar

4.1.



Gambar 4.1 Peta Proses Operasi Pembuatan *Green Briket*

Berikut ini adalah tahapan proses pembuatan *green briket* dari bahan baku sampah:

1. Proses penimbangan sampah dan kotoran kambing.

Proses penimbangan ini bertujuan untuk mengetahui kadar bahan baku sampah dalam pembuatan briket. Pada penelitian ini diadakan uji coba

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menggunakan 15 Kg sampah TPA Kota Pekanbaru, namun sampah ini juga bisa didapat dari dipinggir jalan maupun truk sampah yang lewat ke dalam perumahan warga dan 2 Kg kotoran kambing sebagai bahan campuran dalam pembuatan briket.

2. Proses pengeringan sampah.

Setelah berat sampah di timbang proses selanjutnya adalah pengeringan. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada sampah agar pada saat proses karbonisasi dapat berjalan dengan baik. Pengeringan ini cukup menggunakan panas mulai pukul 07.00 hingga 17.00.

3. Proses karbonisasi (pembentukan arang sampah).

Proses ini dengan melakukan pembakaran sampah dalam wadah dimana kondisi wadah udara tidak dapat keluar masuk secara bebas, bila udara bebas keluar masuk terjadi, proses karbonisasi malah menghasilkan abu bukan menghasilkan arang. Proses pengarangan dilakukan selama 1,5 jam.



Gambar 4.2 Proses Pengarangan Sampah

4. Penghalusan arang.

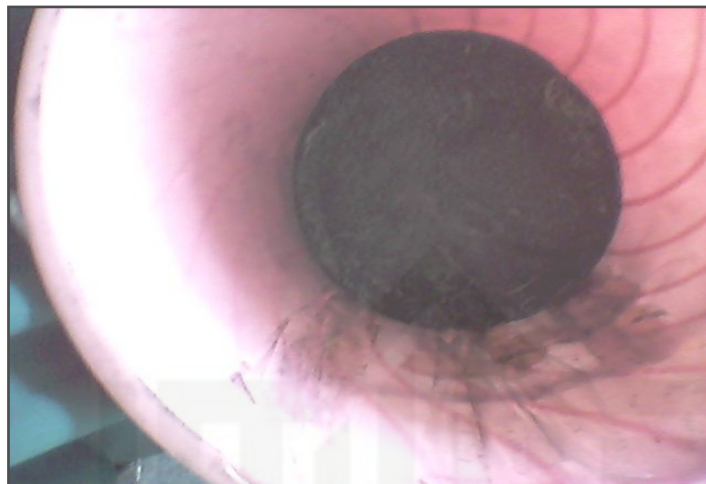
Tahap ini arang yang dihasilkan dari sampah dihaluskan dengan tujuan agar serbuk arang dapat menyatu dengan lem kanji sehingga membentuk



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

adonan briket. Penghalusan ini menggunakan lumpang, alu dan ayakan dengan tujuan di dapatkan bubuk arang sampah.



Gambar 4.3 Bubuk Arang Sampah

5. Proses fermentasi kotoran kambing

Setelah kotoran kambing dihaluskan, pada tahap ini kotoran kambing sebanyak 2 Kg di fermentasikan dengan mencampurkannya *Effective microorganisme 4* (EM4) sambil diaduk. Proses fermentasi ini dilakukan selama 5 hari sehingga bau busuk dari kotoran hilang.



Gambar 4.4 Hasil Fermentasi Kotoran Kambing

6. Pencampuran bahan perekat.

Pada tahap ini serbuk arang sampah dan arang kotoran kambing tadi dicampur dengan bahan perekat yakni lem kanji untuk menyatukan serbuk

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

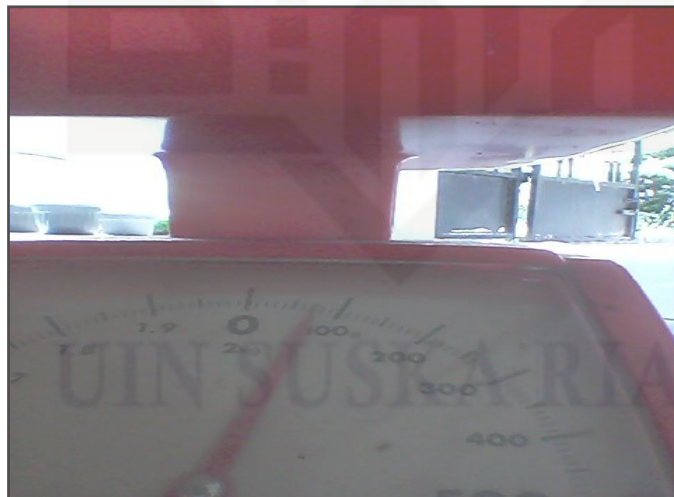
arang sampah tadi sehingga pada saat di cetak tidak lagi tercecce. Adapun volume lem kanji yang digunakan bekisar 20 gr, sedangkan pencampuran serbuk arang sebanyak 80 gr dan kadar kotoran kambing ini dibedakan atas 3 perlakuan yakni:

- Briket dengan kadar 20 gr kotoran kambing dan kadar serbuk arang 80 gr (Briket A).



Gambar 4.5 Timbangan Pencampuran Bahan Briket A

- Briket dengan kadar 70 gr kotoran kambing dan kadar serbuk arang 80 gr (Briket B).



Gambar 4.6 Timbangan Pencampuran Bahan Briket B

- Briket dengan kadar 80 gr kotoran kambing dan kadar serbuk arang 80 gr (Briket C).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.7 Timbangan Pencampuran Bahan Briket C

7. Pencetakan adonan briket.

Proses ini memasukan adonan briket ke dalam alat cetak. Alat cetak yang digunakan tergantung keinginan dari pembuat. Pada penelitian ini alat cetak briket yang digunakan adalah pipa paralon. Cetakan dapat terbuat dari pipa (ukuran 5 cm x 4 cm) kemudian masukan adonan briket dalam cetakan sambil di press atau ditekan perlahan hingga benar-benar padat.



Gambar 4.8 Adonan Briket Setelah Di Cetak



#### 8. Penimbangan briket basah.

Setelah mengeras maka briket tadi ditimbang. Perlu diketahui pada tahap ini briket masih mengandung air, namun untuk mengetahui jumlah kadar airnya perlu adanya penimbangan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan masa briket basah dengan masa briket kering untuk mengetahui besarnya kerapatan atau masa jenis dari briket.

#### 9. Proses pengeringan briket.

Setelah melalui penimbangan tadi, maka saatnya briket memasuki tahap pengeringan. Briket yang telah terbentuk langsung dikeringkan di bawah sinar matahari agar briket tersebut cepat menyala ketika dinyalakan serta tidak berasap. Pengeringan dilakukan minimal 2 jam dibawah terik matahari yang terik. Briket dijemur selama 2-3 hari sampai betul-betul kering.



Gambar 4.9 Penjemuran Adonan Briket

#### 10. Penimbangan Briket Kering

Setelah benar-benar kering maka tahap selanjutnya melakukan penimbangan untuk mengetahui masa dari briket yang sudah kering. Hal ini

bertujuan untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai perhitungan kadar air dari briket.

Setelah briket selesai di buat maka diadakan uji nyala atau uji bakar untuk mengetahui apakah briket dapat terbakar atau tidak dengan menggunakan 1 unit briket, lalu untuk briket lainnya diadakan penimbangan berat sehingga pada penelitian ini di dapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pengumpulan Data Primer

No	Data Pengujian	Jumlah	Satuan
1	Masa Briket Basah A	120	Gr
2	Masa Briket Basah B	170	Gr
3	Masa Briket Basah C	180	Gr
4	Masa Briket Kering A	112	Gr
5	Masa Briket Kering B	160	Gr
6	Masa Briket Kering C	170	Gr
7	Masa Abu Briket A	4,61	Gr
8	Masa Abu Briket B	2,34	Gr
9	Masa Abu Briket C	1,88	Gr
10	Volume Briket A	157	cm <sup>3</sup>
11	Volume Briket B	157	cm <sup>3</sup>
12	Volume Briket C	157	cm <sup>3</sup>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Perhitungan Pengujian Parameter Briket

Pengujian parameter mutu briket ditentukan dari 4 faktor pengujian yakni nilai kadar air, nilai kerapatan briket (massa jenis), kadar abu dan nilai kalori briket yang dihasilkan dari 3 buah variasi perlakuan pembuatan briket. Berikut ini penrhitungan 4 macam pengujian briket dari masing-masing perlakuan:

#### 1. Nilai Kerapatan

Nilai kerapatan ini bertujuan untuk melihat masa jenis yang dihasilkan dari briket ini. Perlu diketahui pada penelitian kali ini nilai volume dari 3 jenis briket adalah sama sebab dengan menggunakan ukuran alat cetak yang sama namun hanya berbeda pada masa briket keringnya sehingga didapatkan 3 perbedaan nilai kerapatan dari masimg-masing briket tersebut:

- Nilai kerapatan briket A (20 gr kotoran kambing dan 80 gr serbuk arang sampah).



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Diketahui:

masa briket kering A = 112 gr

Volume briket kering A = 2 x Luas Alas pipa x tinggi pipa cetakan

$$= 2 \times (3,14 \times (2,5 \text{ cm})^2) \times 4 \text{ cm}$$

$$= 157 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kerapatan briket A} = \frac{112 \text{ gr}}{157 \text{ cm}^3}$$

$$= 0,713 \text{ gr/cm}^3$$

- b. Nilai kerapatan briket B (70 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Diketahui:

masa briket kering B = 160 gr

Volume briket kering B = 2 x Luas Alas pipa x tinggi pipa cetakan

$$= 2 \times (3,14 \times (2,5 \text{ cm})^2) \times 4 \text{ cm}$$

$$= 157 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kerapatan briket B} = \frac{160 \text{ gr}}{157 \text{ cm}^3}$$

$$= 1,051 \text{ gr/cm}^3$$

- c. Nilai kerapatan briket C (80 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Diketahui:

masa briket kering C = 170 gr

Volume briket kering C = 2 x Luas Alas pipa x tinggi pipa cetakan

$$= 2 \times (3,14 \times (2,5 \text{ cm})^2) \times 4 \text{ cm}$$

$$= 157 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kerapatan briket C} = \frac{170 \text{ gr}}{157 \text{ cm}^3}$$

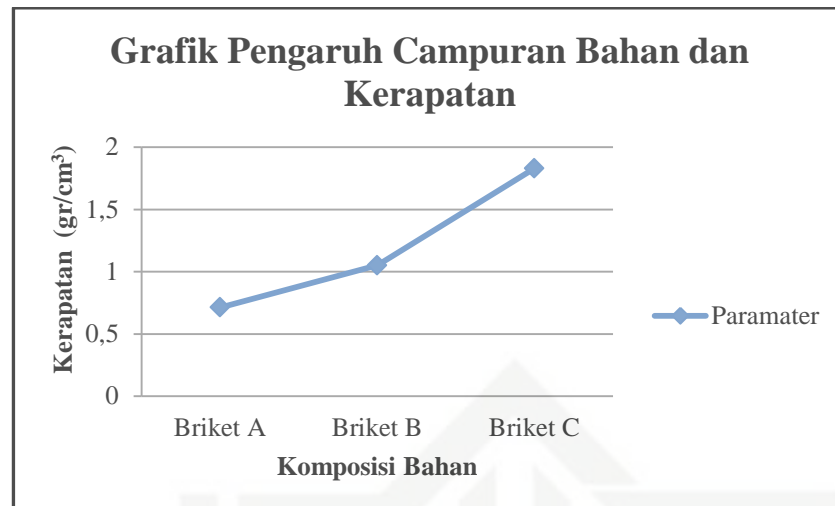
$$= 1,083 \text{ gr/cm}^3$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Campuran Bahan Dan Kerapatan

2. Kadar Air

- Perhitungan kadar air briket A ( 20 gr kotoran kambing dan 80 gr serbuk arang sampah)

Diketahui:

masa briket basah A = 120 gr

masa briket kering A= 112 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air briket A} &= \frac{120-112}{120} \times 100\% \\ &= 6,67 \, \% \end{aligned}$$

- Perhitungan kadar air briket B (70 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Diketahui:

masa briket basah B = 170 gr

masa briket kering B= 160 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air briket B} &= \frac{170-160}{170} \times 100\% \\ &= 5,88 \, \% \end{aligned}$$

- Perhitungan kadar air briket C (80 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Diketahui:

masa briket basah C = 180 gr

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

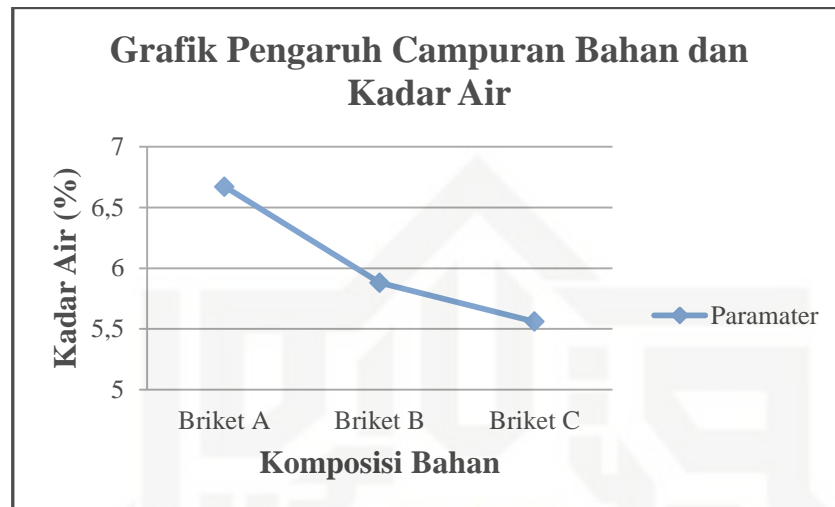
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

masa briket kering C= 170 gr

$$\text{Kadar Air briket C} = \frac{180-170}{180} \times 100\% \\ = 5,56 \%$$



Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Campuran Bahan dan Kadar Air

3. Kadar Abu Pembakaran

Abu adalah mineral sisa yang tidak habis terbakar ketika karbon dibakar dalam kondisi yang telah dihentikan, yaitu suhu, waktu dan tekanan. Pada penelitian ini banyak abu yang terjadi setelah pembakaran karbon dibedakan menjadi 3 buah hasil pengujian dari briket A, briket B dan briket C. Perlu diketahui masa abu briket di dapat dengan menimbang menggunakan timbangan digital. Kadar abu ini dihitung dengan mengurangi nilai berat briket kering sebelum dilakukan pembakaran dengan berat briket setelah dilakukan pembakaran lalu dibagi oleh berat briket kering sebelum pembakaran. Berikut adalah perhitungan kadar abu dari masing masing briket:

- Kadar abu pembakaran briket A (20 gr kotoran kambing dan 80 gr serbuk arang sampah). Berdasarkan hasil uji pembakaran didapatkan lamanya waktu ketahanan api pada briket A selama 15 menit dengan menghasilkan abu seberat 4,66 gr. Pada gambar di bawah ini hasil penimbangan abu briket A dengan mengurangnya dengan beban pada alas abu. Berikut ini perhitungan kadar abu sisa pembakaran briket A:



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.12 Foto Hasil Pengukuran Masa Abu Briket A

masa briket kering A = 112 gr

masa abu briket A = Masa Kertas Bermuatan – Masa Kertas Kosong

$$= 5,55 \text{ gr} - 0,94 \text{ gr}$$

$$= 4,61 \text{ gr}$$

$$\text{Kadar Abu briket A} = \frac{4,61}{112} \times 100\%$$

$$= 4,11 \%$$

- b. Kadar abu pembakaran briket B (70 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Berdasarkan hasil uji pembakaran didapatkan lamanya waktu ketahanan api pada briket B selama 18 menit dengan menghasilkan abu seberat 4,56 gr. Cara pengukuran masa abu pada briket B sama dengan perlakuan pengukuran masa abu pada briket A. Berikut ini perhitungan kadar abu sisa pembakaran briket B:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.13 Foto Hasil Pengukuran Masa Abu Briket B

$$\text{masa briket kering B} = 160 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{masa abu briket B} &= 3,28 \text{ gr} - 0,94 \text{ gr} \\ &= 2,34 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu briket B} &= \frac{2,34 \text{ gr}}{160 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 1,46 \% \end{aligned}$$

- c. Kadar abu pembakaran briket C (80 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Berdasarkan hasil uji pembakaran didapatkan lamanya waktu ketahanan api pada briket C selama 18 menit dengan menghasilkan abu seberat 1,88 gr. Berikut ini perhitungan kadar abu sisa pembakaran briket C:



Gambar 4.14 Foto Hasil Pengukuran Masa Abu Briket C

$$\text{masa briket kering C} = 170 \text{ gr}$$

$$\text{masa abu briket C} = 2,83 \text{ gr} - 0,94 \text{ gr}$$

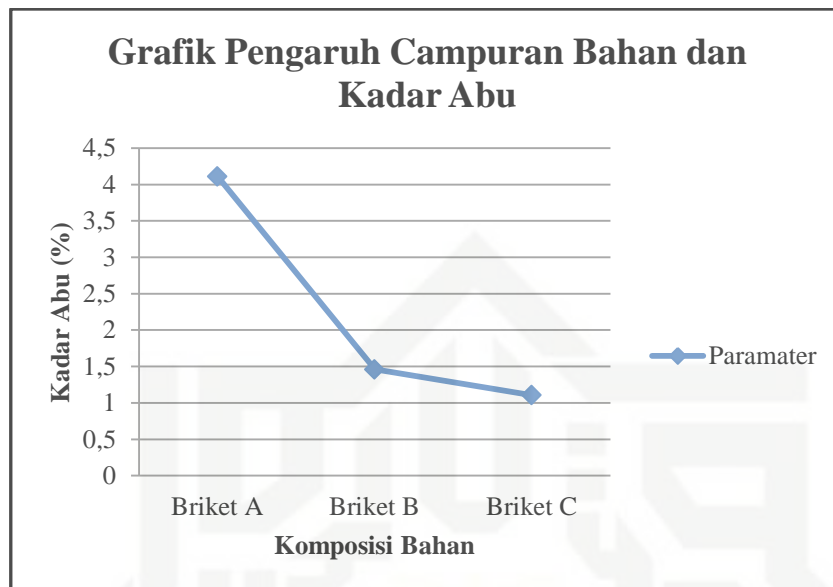
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}\text{Kadar Abu briket C} &= \frac{1,88}{170} \times 100\% \\ &= 1,105 \%\end{aligned}$$



Gambar 4.15 Grafik Pengaruh Campuran Bahan dan Kadar Abu

4. Laju Pembakaran

Laju pembakaran pada suatu bahan bakar dengan membagi antara masa briket yang terbakar dengan lamanya waktu proses pembakaran. Berikut ini perhitungan laju pembakaran dari masing-masing perlakuan briket:

- Laju pembakaran briket A (20 gr kotoran kambing dan 80 gr serbuk arang sampah)

Lama waktu pemabakaran (15 menit)

Masa briket terbakar = 4,11 gr

$$\begin{aligned}\text{Laju Pembakaran briket A} &= \frac{4,11 \text{ gr}}{15 \text{ menit}} \\ &= 0,274 \text{ gr/menit}\end{aligned}$$

- Laju pembakaran briket B (70 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Lama waktu pemabakaran (18 menit)

Masa briket terbakar = 2,33 gr

$$\begin{aligned}\text{Laju Pembakaran Briket B} &= \frac{2,33 \text{ gr}}{18 \text{ menit}} \\ &= 0,129 \text{ gr/menit}\end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

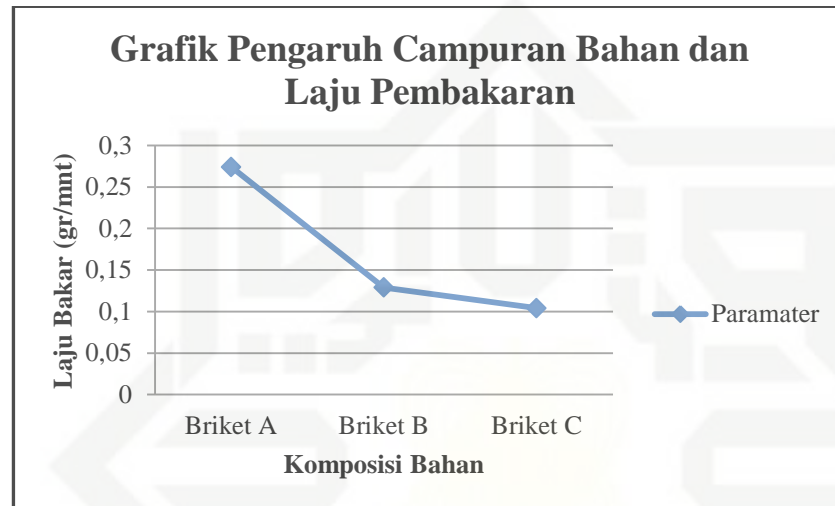
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Laju pembakaran briket C (80 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Lama waktu pembakaran (18 menit)

Masa briket terbakar = 1,88 gr

$$\text{Laju Pembakaran briket C} = \frac{1,88 \text{ gr}}{18 \text{ menit}} = 0,104 \text{ gr/menit}$$



Gambar 4.16 Grafik Pengaruh Campuran Bahan dan Laju Bakar

5. Nilai Kalor Briket

Nilai kalor adalah nilai yang menunjukkan besarnya energi panas yang dihasilkan dari briket. Pada penelitian ini akan diukur besarnya kalor yang dihasilkan dari masing-masing jenis briket (Briket A, Briket B dan Briket C). Pengukuran nilai kalori ini dengan memanfaatkan sistem perpindahan kalor pada air yang memenuhi prinsip hukum asas black. Dimana besar kalor yang dihasilkan oleh briket memiliki nilai yang sama dengan kalor yang diterima oleh air dari briket. Nilai kalor yang diperoleh adalah nilai kalor atas atau *highest heating value* (HHV) dan nilai kalor bawah atau *lowest heating value* (LHV). Penelitian ini di uji coba besarnya nilai kalor briket dengan memanaskan air sebanyak 200 mL atau 200 gr air. Berikut ini perhitungan nilai kalor dari masing-masing briket:

a. Nilai kalor briket A (20 gr kotoran kambing dan 80 gr serbuk arang sampah).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada hasil uji coba pembakaran nyala api pada briket A mampu bertahan selama 15 menit dengan menghasilkan suhu tertinggi pada pemanasan air sebesar 90°C. Sehingga besarnya kalor yang diserap air melalui briket A adalah sebagai berikut:

$$Q = m_{\text{air}} \cdot C_p \cdot \Delta T.$$

$$Q = 200 \text{ gr} \times 4,1855 \text{ J/gr } ^\circ\text{C} \times (90^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$$

$$= 54.448 \text{ J}$$

Berarti kalor yang dilepaskan briket A terhadap air adalah sebesar 54.448 J.

LHV (*Lowest Heating Value*) atau nilai kalor terendah yang dihasilkan Briket A:

$$\text{LHV} = \frac{54.448 \text{ J}}{4,11 \text{ gr}}$$

$$= 13.247,69 \text{ J/gr}$$

HHV (*Highest Heating Value*) atau nilai kalor tertinggi yang dihasilkan dari Briket A:

$$\text{HHV} = \text{LHV} + 3.240 \text{ J/gr}$$

$$= 13.247,69 \text{ J/gr} + 3.240 \text{ J/gr}$$

$$= 16.487,69 \text{ J/gr}$$

$$= 3.957,046 \text{ cal/gr.}$$

$$*1 \text{ J/gr} = 0,24 \text{ cal/gr}$$

b. Nilai Kalor Briket B (70 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Pada hasil uji coba pembakaran nyala api pada briket B mampu bertahan selama 18 menit dengan menghasilkan suhu tertinggi pada pemanasan air sebesar 92°C. Sehingga besarnya kalor yang diserap air melalui briket B adalah sebagai berikut:

$$Q = m_{\text{air}} \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$Q = 200 \text{ gr} \times 4,1855 \text{ J/gr } ^\circ\text{C} \times (92^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$$

$$= 56.092,4 \text{ J}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berarti kalor yang dilepaskan briket B terhadap air adalah sebesar 56.092,4 J.

LHV (*Lowest Heating Value*) atau nilai kalor terendah yang dihasilkan Briket B:

$$\begin{aligned} \text{LHV} &= \frac{56.092,4 \text{ J}}{2,34 \text{ gr}} \\ &= 23.971,11 \text{ J/gr} \end{aligned}$$

HHV (*Highest Heating Value*) atau nilai kalor tertinggi yang dihasilkan dari Briket B:

$$\begin{aligned} \text{HHV} &= \text{LHV} + 3.240 \text{ J/gr} \\ &= 23.971,11 \text{ J/gr} + 3.240 \text{ J/gr} \\ &= 27.211,11 \text{ J/gr} \\ &= 6.530,66 \text{ cal/gr.} \end{aligned}$$

$$*1 \text{ J/gr} = 0,24 \text{ cal/gr}$$

- Nilai Kalor Briket C (80 gr kotoran kambing dan 80 gr kadar serbuk arang sampah)

Pada hasil uji coba pembakaran nyala api pada briket C mampu bertahan selama 18 menit dengan menghasilkan suhu tertinggi pada pemanasan air sebesar 95<sup>0</sup>C (Air mendidih). Sehingga besarnya kalor yang diserap air melalui briket C adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= m_{\text{air}} \cdot C_p \cdot \Delta T \\ Q &= 200 \text{ gr} \times 4,1855 \text{ J/gr } ^0\text{C} \times (95^0\text{C} - 25^0\text{C}) \\ &= 60.271,2 \text{ J} \end{aligned}$$

Berarti kalor yang dilepaskan briket B terhadap air adalah sebesar 60.271,2 J.

LHV (*Lowest Heating Value*) atau nilai kalor terendah yang dihasilkan Briket B:

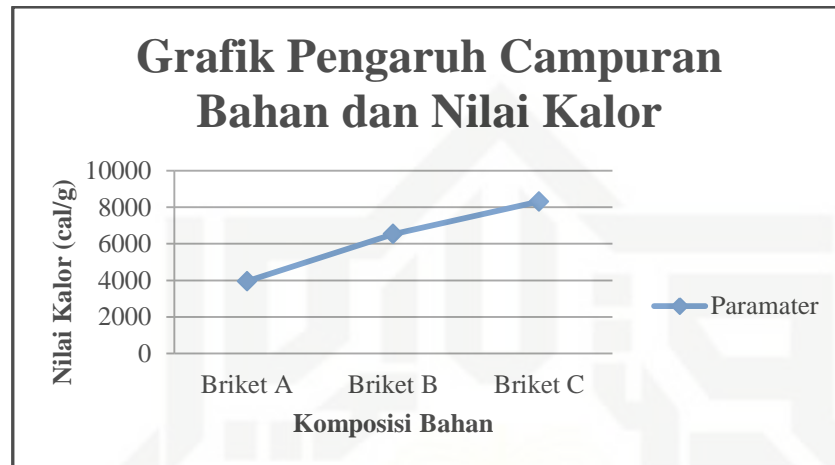
$$\begin{aligned} \text{LHV} &= \frac{60.271,2 \text{ J}}{1,88 \text{ gr}} \\ &= 32.059,96 \text{ J/gr} \end{aligned}$$

HHV (*Highest Heating Value*) atau nilai kalor tertinggi yang dihasilkan dari Briket B:



$$\begin{aligned}
 \text{HHV} &= \text{LHV} + 3.240 \text{ J/gr} \\
 &= 32.059,96 \text{ J/gr} + 3.240 \text{ J/gr} \\
 &= 35.299,96 \text{ J/gr} \\
 &= 8.312,069 \text{ cal/gr.}
 \end{aligned}$$

$$*1 \text{ J/gr} = 0,24 \text{ cal/gr}$$



Gambar 4.17 Grafik Pengaruh Campuran Bahan dan Nilai Kalor

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian kadar air, kerapatan, kadar abu dan nilai kalor yang dihasilkan maka di dapatkan rekapitulasi pengujian seperti yang disajikan pada Tabel 4.2 di bawah ini

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengujian Briket Dengan Standar Mutu Briket

No	Indikator	Hasil Penelitian			Standar Mutu			
		A	B	C	Jepang	USA	Inggris	SNI
1	Kadar Air (%)	6,67	5,88	5,56	6-8	6,2	3,6	< 8
2	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	0,57	1,051	1,083	1-1,2	1	0,46	-
3	Kadar Abu (%)	4,11	1,46	1,105	3-6	8,3	5,9	< 8
4	Nilai Kalor (kal/g)	3.957,04	6.530,66	8.312,07	6.000-7.000	6.230	7.289	>5.000

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat nilai kadar air, kerapatan, dan kadar abu pada masing-masing briket telah memenuhi standar dari negara Jepang, Amerika (USA), Inggris dan Indonesia (SNI). Namun pada hasil pengujian nilai kalor Nilai kalor briket B dan C telah memnuhi standar Jepang, USA, Inggris dan Indonesia (SNI), pada nilai kalor briket A masih belum memenuhi standar dari ke

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

empat negara tersebut. Pada pembahasan ini juga disajikan perbandingan hasil penelitian briket sebelumnya dan juga dengan briket tempurung kelapa yang sudah ada di pasaran seperti pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengujian Briket Dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Variasi	Hasil Penelitian			
			Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	Kadar Abu (%)	Nilai Kalor (kal/g)
1	Ahmad Rifai Siregar,	Sekam Padi (100%)	7,8	0,63	5,8	5.661,41
		Sekam Padi/Ampas Teh (75/25)	7,3	0,65	10,38	4.657
		Sekam Padi/Ampas Teh (50/50)	6,5	0,68	16,10	4.305,53
		Sekam Padi/Ampas Teh (25/75)	6,2	0,69	19,72	4.129,79
		Ampas Teh (100%)	5,8	0,75	22,95	3251,11
2	T. Anwari Faiz,	Jagung (100%)	2,89	0,368	2,83	10.052,08
		Jagung/ Tebu (75/25)	3,30	0,376	3,35	9.243,70
		Jagung/ Tebu (50/50)	3,52	0,387	3,62	8.400,17
		Jagung/ Tebu (25/75)	3,64	0,404	4,12	7.732,37
		Tebu (100)	3,90	0,415	4,52	6.959,14
3.	Meylinda Mulyati	(Perekat Tapioka)	25	-	13,85	7.100,23
		(Perekat Sagu)	23,08	-	10,5	6.325,66
3	Yayah Yuliah	A	36,01	0,76	-	4.124
		B	37,7	0,68	-	4.132
		C	35,42	0,78	-	4.104
		D	28,56	0,84	-	4.132

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengujian Briket Dengan Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

No	Peneliti	Variasi	Hasil Penelitian			
			Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	Kadar Abu (%)	Nilai Kalor (kal/g)
4	Petir Papilo	(K.S Uin Suska)	62	-	4,5	3.477,67
		K.S (Perkebunan PT.Asian Agre)	57,3	-	6,38	3.175,86
		K.S (Perkebunan Masyarakat Pantai Raja)	66,3	-	12,58	3.211,32
5	Widyanti	Tempurung (100%)	7,5131	0,816	25,031	7.204,58
		Sekam (100%)	8,5157	0,5970	41,3212	5.306,62
		S-T (50%/50%)	6,9824	0,7688	26,9541	6.572,31
		S-T (75%/25%)	7,6178	0,5262	45,5662	5.051,37
		S-T (25%/75%)	7,6207	0,6513	40,3162	5.042,06
6	Ardhito Kusharwanto	SS-KB (80gr/20gr)	6,7	0,57	2,08	6.355,21
		SS-KB (80gr/70gr)	5,88	1,051	2,85	3.711,89
		SS-KB (80gr/80gr)	5,56	1,083	1,105	8.312,77

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Perbandingan dengan briket yang telah ada di pasar yakni dengan tempurung kelapa, briket sampah ini dengan masa 170 gr dan dimensi diameter 5 cm tinggi 4 cm dibanding dengan briket tempurung kelapa dengan masa dan dimensi yang sama maka didapat hasil perbandingan tersebut sesuai dengan Tabel 4.3 berikut ini.



Tabel 4.3 Perbandingan Briket Sampah dengan Briket Tempurung Kelapa

No	Bahan Uji	Waktu Picu Api	Laju Pembakaran	Ketahanan Api
1	Briket Sampah	2,21 Menit	0,104 gr/menit	18 Menit
2	Briket Kelapa	3,25 Menit	0,115 gr/menit	18 Menit

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari hasil penelitian tersebut didapat briket sampah memiliki waktu yang lebih cepat terpicunya api dengan selisih 1,04 menit dari briket tempurung kelapa sedangkan laju pembakarannya lebih lambat dari briket tempurung kelapa dengan selisih sebesar 0,011 gr/menit namun dari segi lama apinya briket sampah dan tempurung kelapa memiliki waktu yang sama yakni 18 menit.

#### 4.2.2 Perhitungan Harga Pokok Produksi dan *Break Event Point* Briket

Perhitungan harga pokok produksi ini akan dijadikan acuan sebagai harga jual produk. Metode Harga Pokok Produksi (HPP) yang digunakan adalah metode *full costing*, dengan memasukkan seluruh komponen biaya produksi sebagai unsur harga pokok, yang meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya penyusutan mesin, dan biaya *overhead* pabrik. Dalam hal ini produksi di asumsikan menggunakan 6.400 Kg sampah. Berikut ini perhitungan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya overhead pabrik pada produksi briket sampah ini.

##### 1. Perhitungan Harga Bahan Baku

Biaya bahan langsung merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses penelitian pembuatan briket ini. Di bawah ini dijelaskan rincian biaya bahan langsung selama proses penelitian dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Dan Bahan Pembuatan Briket Sampah

No	Uraian	Satuan/Hari	Harga Satuan	Total Harga
1	Sampah Organik	6400 Kg	Gratis	0
2	Kotoran Kambing	6400 Kg/Hari	Rp 100,00/Kg	Rp.640.000,00
3	Lem Kanji	890 Kg	Rp 2.400/Kg	Rp 2.136.000,00
4	EM 4	7 Liter	Rp 20.000,00 /L	Rp 140.000,00
Total Biaya Bahan baku per hari				Rp2.916.000,00

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Total biaya per tahun = Total Biaya bahan baku Per hari x Jumlah hari/tahun.

$$= \text{Rp } 2.916.000,00 \times 300 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 874.800.000,00/\text{Tahun}$$

2. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja merupakan biaya yang dikeluarkan untuk upah pekerja. Pada laporan ini jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada penelitian proses pembuatan briket sampah ini menggunakan 15 orang pekerja, dengan upah per bulan Rp 1.800.000,00. Berikut ini perhitungan biaya tenaga kerja pembuatan briket sampah ini:

$$\text{Upah 15 orang pekerja per bulan} = 15 \times \text{Rp } 1.800.000,00$$

$$= \text{Rp } 27.000.000,00.$$

$$\text{Upah 15 orang pekerja per tahun} = \text{Rp. } 27.000.000,00 \times 12$$

$$= \text{Rp } 324.000.000,00 \text{ per tahun}$$

3. Biaya Bahan bakar

Biaya bahan bakar merupakan biaya energi yang digunakan untuk melaksanakan proses produksi. Pada pembuatan briket ini menggunakan 2 jenis bahan bakar yakni kayu bakar sebagai bahan bakar karbonisasi dan solar sebagai penggerak mesin produksi. Berikut perhitungan biaya bahan bakar pada proses produksi briket ini.

Tabel 4.5 Biaya Bahan Bakar Produksi Briket

No	Bahan Bakar	Satuan/ Hari	Harga/ Satuan	Total
1	Kayu Bakar	1100 Kg	Rp 350,00/Kg	Rp 385.000,00
2	Solar	149,27 L	Rp 5.150,00/L	Rp 768.740,5
Total Biaya				Rp 1.081.740,5

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Total biaya per tahun = Total Biaya bahan bakar Per hari x Jumlah hari/tahun.

$$= \text{Rp } 1.081.740,5 \times 300 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 305.622.150,00/\text{Tahun}$$

4. Biaya Depresiasi Peralatan Pembuatan Briket Sampah

Biaya Depresiasi peralatan merupakan total biaya penyusutan alat yang dibutuhkan untuk pembuatan briket sampah organik pada penelitian ini.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun peralatan dan mesin yang digunakan pada proses produksi briket sampah organik ini meliputi:

a. Mesin Cacah Sampah



Gambar 4.18 Mesin Cacah Sampah

Spesifikasi:

Dimensi : 1050 x 700 x 1250 mm

Kapasitas : 800 kg/jam

Penggerak : Diesel 12 hp

BBM : Solar

Kebutuhan Bahan Bakar : 16,69 L/hari\*

Harga Mesin Pencacah : Rp16.000.000,00

b. Drum Pengarangan



Gambar 4.19 Drum Pengarangan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Spesifikasi:**

Tinggi : 93 cm  
 Diameter : 58 cm  
 Volume : 200 L  
 Bahan Bakar : Kayu Bakar  
 Kebutuhan Bakar: 500 Kg/hari

c. Mesin Diskmill (Penepung Arang)



Gambar 4.20 Mesin Diskmill (Penepung Arang)

**Spesifikasi:**

Panjang : 1150 Mm  
 Lebar : 755 Mm  
 Tinggi : 1425 Mm  
 Kapasitas : 300-500 Kg/Jam  
 Penggerak : Diesel 16 Pk China  
 BBM : Solar  
 Kebutuhan Bahan Bakar : 21.95L/hari \*  
 Harga Mesin Pencacah : Rp16.000.000,00  
 Harga Mesin Disk Mill Mesin Penepung Arang : Rp16.000.000,00

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Mesin Mixer



Gambar 4.21 Mesin Mixer

Spesifikasi:

Model : CD 120 ML

Panjang : 1200 mm

Lebar : 1200 mm

Kapasitas : 1/ 2 Kubik / jam

Penggerak : Diesel 12 hp

BBM : Solar

Kebutuhan Bahan Bakar : 16,69 L/hari \*

Harga Mesin Pencacah : Rp15.000.000,00

e. Mesin Press Briket



Gambar 4.22 Mesin Press Briket

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Spesifikasi:**

Model : Pencetak screw press

Dimensi : 1000 x 710 x 880 mm

Kapasitas : 300 kg/jam

Penggerak : Diesel 20 pk

BBM : Solar

Kebutuhan Bahan Bakar : 27,44 L/hari \*

Harga Mesin Pencacah :Rp15.000.000,00

**f. Mesin Oven Briket**



Gambar 4.23 Mesin Oven Briket

**Spesifikasi:**

Kapasitas : 1 Ton / 2 Jam

BBM : Kayu Bakar

Kebutuhan Bahan Bakar: 600 Kg/hari

Harga Oven briket :Rp15.000.000,00

\*Dalam perhitungan estimasi yang dilakukan disini, daya output motor penggerak dianggap sama dengan daya yang dikonsumsi (daya beban), tanpa melihat faktor efisiensi. Pada perhitungan ini faktor efisiensi diestimasikan untuk Otto (gasoline) engine : 273-227 g/kw/hr, nilai rata-rata = 250 g/kw/hr, sedangkan mesin Diesel engine : 209-178 g/kw/hr, nilai rata-rata = 194 g/kw/hr.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perhitungan biaya depresiasi peralatan dan mesin digunakan rumus SLD (*Straight Line Depreciation*). Berikut ini contoh perhitungan depresiasi mesin cacah dan untuk peralatan selanjutnya di rekap pada Tabel 4.5.

$$\begin{aligned}\text{Depresiasi mesin cacah per tahun} &= \frac{\text{Nilai Awal Peralatan}-\text{Nilai Sisa Peralatan}}{\text{Umur Ekonomi Peralatan}} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.000.000-\text{Rp } 3.200.000,00}{4} \\ &= \text{Rp } 3.200.000,00\end{aligned}$$





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pen-  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izi-

Tabel 4.6 Rekapitulasi Biaya Dan Alat Pembuatan Briket Sampah

No	Uraian	Satuan	Harga Awal	Penyusutan	Nilai Ekonomi	Nilai Residu	Depresiasi
1	Mesin Cacah	2 unit	Rp 32.000.00,00	20 %	4	Rp 6.400.000,00	Rp 6.400.000,00
2	Drum Minyak Besi	10 unit	Rp 150.000,00	30 %	3	Rp 45.000,00	Rp 35.000,00
3	Mesin Disk Mill	2 unit	Rp32.000.000,00	20 %	4	Rp 6.400.000,00	Rp 6.400.000,00
4	Mesin Mixer	1 unit	Rp15.000.000,00	20%	4	Rp 3.000.000,00	Rp 3.000.000,00
5	Mesin Cetak	2 unit	Rp30.000.000,00	20%	4	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
6	Mesin Oven	1 unit	Rp16.000.000,00	20%	5	Rp3.200.000,00	Rp 2.560.000,00
Total Nilai Depresiasi Alat Per tahun							Rp 24.395.000,00

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.7 Rekapitulasi Biaya Modal Total Pembuatan Briket Sampah

No	Jenis Biaya	Jumlah Biaya Per Tahun
1	Biaya Variabel	
	Bahan Baku	Rp874.800.000,00
	Tenaga Kerja	Rp324.000.000,00
2	Biaya Tetap	
	Bahan Bakar	Rp305.622.150,00
	Depresiasi Peralatan	Rp24.395.000,00
	Servis Bulanan	Rp2.352.000,00
Total biaya		Rp1.531.169.150,00

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Kapasitas produksi per hari : Total Kebutuhan Sampah – (Kebutuhan total  
Sampah x penyusutan sampah)  
: 6.400 Kg – (6.400 Kg x 15%)  
: 5.440 Kg / Hari

Kapasitas Produksi per tahun : 5.440 Kg x 300 hari  
: 1.632.000 Kg / Tahun.

HPP per Kilogram :  $\frac{\text{Rp } 1.531.169.150,00}{1.632.000 \text{ Kg}}$   
: Rp 938,21 /Kg

Jika briket dijual perkilogram dengan margin 50 %, maka harga jual briket yang dapat ditawarkan ke pada konsumen adalah  $\text{Rp } 758,93 + (758,93 \times 50\%) = \text{Rp } 1.407,315 / \text{Kg} \approx \text{Rp } 1.450,00 / \text{Kg}$ .

*Break Even Point* (BEP) adalah suatu keadaan di mana dalam operasi perusahaan, perusahaan itu tidak memperoleh laba dan tidak menderita rugi. *Break even point green briket* ini adalah

$$\begin{aligned} \text{BEP (unit)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga Jual/Kg} - \text{Biaya Variabel/Kg}} \\ &= \frac{\text{Rp } 332.369.150,00}{\text{Rp } 1.450,00 - \text{Rp } 734,56} \\ &= 464.566,07 \text{ Kg.} \\ \text{BEP (Rp)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{Biaya Variabel/Total Penjualan}} \\ &= \frac{\text{Rp } 332.369.150,00}{1 - \text{Rp } 1.198.000.000/2.366.400.000} \\ &= \text{Rp } 340.897.435,89 \end{aligned}$$

#### 4.2.3 Perbandingan Nilai Ekonomi Dengan Bahan Bakar Lain

Briket organik terbuat dari limbah yang mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak dan harga sangat murah atau malah pada beberapa sampah tersebut bisa diperoleh secara gratis, serta pembuatannya pun relatif mudah. Untuk melihat efisiensi/penghematan bahan bakar, dapat juga dilakukan dengan membandingkan nilai kalori persatuan rupiahnya. Adapun perbandingan bahan bakar pada penelitian ini adalah bahan bakar untuk memasak yang sering digunakan oleh



masyarakat yakni minyak tanah dan LPG. Perhitungan perbandingan nilai ekonomi antara briket dengan minyak tanah dan LPG ini diasumsikan penggunaan pemakaian bahan bakar sebanyak 3 L pemakaian selama 1 hari.

#### 1. Minyak Tanah

Nilai kalori Minyak tanah = 10.478,95 Kcal/Kg (Ditjen Migas tahun 2015)

Harga Minyak tanah per L= Rp 10.000,00

Masa Jenis Minyak tanah = 0,8 Kg /dm<sup>3</sup>

3 Liter Minyak Tanah = 2,4 Kg

Nilai Kalori Minyak tanah 2,4 kg = 25.149,48 Kcal/Kg.

Tabel 4.8 Perbandingan Biaya Konsumsi Energi Rumah Tangga

No	Indikator Biaya	Minyak Tanah	LPG	Briket Sampah
1	Harga Per kg atau Per Liter (Rp)	Rp 10.000,00	Rp 6.000,00	Rp 1.450,00
2	Jumlah Kalori (Kcal/Kg)	10.478,95	11.254,61	8.312,07
3	Kebutuhan Energi Sebanyak 3L	25.149,48	25.149,48	25.149,48
4	Kebutuhan Rumah Tangga/hari (L atau Kg )	2,4 kg	2,23 Kg	3,026
5	Harga konsumsi / hari (Rp)	Rp 24.000,00	Rp 13.380,00	Rp 4.387,7

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.7 untuk menghasilkan energi sebesar 25.149,48 Kcal/Kg pada minyak tanah membutuhkan biaya sebanyak Rp 24.000,00 , untuk LPG membutuhkan biaya sebesar Rp 13.380,00 dan untuk briket hanya membutuhkan biaya sebesar 4.387,7≈ Rp 4.400,00 Hal ini menunjukkan dengan menghasilkan energi sebesar 25.149,48 Kcal/Kg biaya konsumsi briket lebih murah bila dibanding bahan bakar minyak tanah dan LPG. Berikut di bawah ini juga disajikan perbandingan efisiensi bahan bakar dari minyak tanah, LPG dan Briket sampah serta perbandingan antara jumlah energi *input* yang dibutuhkan dengan jumlah energi yang dihasilkan dari produksi briket

Tabel 4.9 Daftar Efisiensi Bahan Bakar

No	Bahan Bakar	Nilai Kalor (/Kcal)	Harga (Rp/Kg)	Harga (Rp/Kcal)
1	Minyak Tanah	10.478,95	10.000	0,954
2	LPG	11.254,61	6.000	0,533
3	Briket A	3.711,89	1.450	0,391
4	Briket B	6.355,21	1.450	0,228
5	Briket C	8.312,07	1.450	0,174

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.10 Perbandingan Antara Jumlah Energi Input dan Energi Dihasilkan

No	Jenis Alat Input	Jumlah Energi (Kkal)*	Produk Output	Jumlah Energi (Kkal)
1	Mesin Cacah	312.312	Briket Sampah Organik	45.217.660,8
2	Drum	3.750.000		
3	Mesin Disk Mill	405.636		
4	Mesin Mixer	154.215,6		
5	Mesin Cetak	507.091,2		
6	Oven Briket	4.500.000		
Jumlah		9.729.254,8		45.217.660,8

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

\*Asumsi 1L = 1Kg dengan nilai 1L solar sebesar 9.240 Kkal/L dan 1 Kg kayu bakar sebesar 7.500 Kkal/Kg.

Dari data perbandingan efisiensi bahan bakar di atas, dapat dilihat bahwa harga per kilo kalori briket sampah B dan C jauh lebih murah jika dibandingkan harga minyak tanah dan gas LPG, sedangkan harga per kilo kalori briket A lebih mahal di banding LPG namun masih murah bila dibandingkan dengan minyak tanah. Hal ini disebabkan karena rendahnya nilai kalori pada briket A dibanding nilai kalori pada briket B dan Briket C.

Jika dilihat dari perbandingan energi pada Tabel 4.10 untuk menghasilkan briket dengan nilai kalor total sebesar 45.217.660,8 Kkal hanya membutuhkan energi *input* sebesar 9.729.254,8 Kkal.